

## ALGO ACERCA DE “EXTINCIONES”

### *Some about extinction*

Enrique Silván (\*) y Dolores Gil (\*\*)

#### RESUMEN

*En este escrito se trata de algunos conceptos relacionados con el termino “extinción”.*

*La extensión del trabajo no permite un tratamiento exhaustivo del asunto, lo que daría lugar a un tomo de gran volumen por las diversas circunstancias que han actuado alrededor de la popularización de las extinciones y de los autores que las han popularizado.*

*Los conceptos aquí tratados tienen gran importancia en el mundo de la enseñanza donde se están utilizando con tal ambigüedad que oscurecen mas que aclaran las explicaciones del mundo que nos rodea.*

#### ABSTRACT

*In this paper we treat some concepts related to the term “extinction”.*

*Due to the limited extension of this paper, we can't present an exhaustive study on the subject, a study which would lead to a full book, because of the different circumstances that have played a role in the popularisation of “extinction” concept, together with the large number of authors involved in such a popularisation.*

*The concepts we have treated here are of a great importance in Science Teaching, a field in which they are being used with such an ambiguity that they are obscuring, more than shedding any light, the understanding of the world around.*

**Palabras clave:** Extinción, expansión, especiación, variabilidad.

**Keywords:** Extintion, Expansion, Speciation, Variability.

#### INTRODUCCIÓN

Gracias a diversos agentes de difusión y entretenimiento (cine, prensa, televisión) las extinciones, mejor aún, la extinción del final del Cretácico, se ha hecho enormemente popular.

Esta popularidad hace del concepto un útil tentador en el mundo educativo; útil que vendría a actuar como punto de atención y motivación.

Hay que tener en cuenta, sin embargo, que esa popularidad es producto de una simplificación empobrecedora, aunque necesaria para hacer asequible el concepto a la mayoría de la población.

En este breve artículo se pretende tratar sobre “extinción” y “extinciones” aunque la profundidad del trabajo no podrá ser, como parece lógico, la propia de un texto académico, pero sí mayor que la de un artículo de divulgación, con la intención de superar en la medida de lo posible la mencionada pobreza.

#### ALGUNAS DEFINICIONES

En los diversos libros y artículos en los que se habla de extinciones biológicas la definición de extinción presenta una gran semeja y se podría resumir del siguiente modo: “*se llama extinción a la desaparición de una especie en la biosfera*”, en el estudio

paleontológico esto se traduce en la ausencia definitiva de restos de una especie a partir de un momento de la historia de la Tierra, aunque no está de más indicar aquí el aspecto paleoecológico de las extinciones pasadas.

La paleoecología es una actividad especializada dentro de la paleontología que nos permite situar a un fósil dentro de una comunidad e inferir cuanto se pueda de las interacciones entre aquel organismo con otros miembros de su comunidad y con su ambiente, de modo que la presencia o ausencia del organismo será una consecuencia y tendrá un efecto, susceptibles ambos de ser estudiados paleoecológicamente.

Las extinciones ocurren en el espacio y en el tiempo, para lo que aquí nos interesa el fenómeno ha de ser global esto es, han de ocurrir en el área total ocupada por la especie.

La desaparición de una especie en el registro fósil a partir de un momento puede obedecer a:

- Una pseudoextinción, de la cual hablaríamos si *a partir de una especie su linaje descendientes difiere en tal intensidad del original que desde un momento dado se tratan antecedentes y descendientes como especies distintas.*
- Una extinción terminal, si ocurre que *las especies desaparecen sin descendencia.*

(\*) Dto. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Facultad de Educación. Universidad Complutense de Madrid. c/ Rector Royo Villanova s/n. 28040 Madrid. E-mail: [esilpob@eucmax.sim.ucm.es](mailto:esilpob@eucmax.sim.ucm.es)

(\*\*) Dto. Paleontología. Facultad de Geología. U.C.M.

En términos evolutivos, si consideramos la proporción de las entidades extintas, podríamos elaborar otras clasificaciones que no nos aclararían más el asunto.

De forma general se considera que toda especie está abocada a la extinción, los llamados fósiles vivientes son en realidad linajes en los que las diferencias entre la especie de partida y las descendientes son casi inapreciables, de modo que lo que estamos observando son distintas especies cada una propia de distintos momentos de la historia terrestre.

A la hora de estudiar extinciones, se hace necesario a veces, utilizar rangos taxonómicos distintos del de especie, como son: géneros, familias, etc... y por lo tanto lo que se ha dicho del rango específico (exceptuando el último párrafo por consideraciones en las que aquí no podemos entrar) se puede decir de cualquier otro rango taxonómico.

Se piensa que el 99,99 % de todas las especies que han existido ya se han extinguido, esto parece suficiente para que se haya de tener en cuenta el concepto contrario al de extinción, el de *aparición* o de *expansión* (y sus tasas correspondientes), siempre que, como parece, exista una relativa estabilidad, en cuanto al número de especies vivas en cada momento, desde el Cámbrico hasta la actualidad.

Mientras exista una tasa de aparición equivalente a la de extinción se habla de una *extinción de fondo*, cuando la extinción supere a la aparición se habla de una *extinción en masa*, si la aparición supera a la extinción hay una *aparición masiva* a la que también se denomina con tintes dramáticos *explosión* o *radiación explosiva*.

Las extinciones sean de fondo o sean en masa, tienen gran utilidad en geología histórica, hasta tal punto que sólo cuando se pudieron establecer diferencias entre estratos por el contenido faunístico o florístico diferente, quedó bien definida la geología histórica.

## PREVENCIÓN DIDÁCTICA

Hay otro asunto importante a considerar, es el “lenguaje común necesario”. Los distintos trabajos que se publican sobre extinciones tratan las evidencias según distintos rangos taxonómicos y según la escuela taxonómica que el autor considera convincente; en muchas publicaciones de recopilación se hacen comparaciones y síntesis sin atender lo anterior y por lo tanto sin tener en cuenta la necesaria homogeneidad de los datos. De este modo, las conclusiones a las que se llega son cuando menos metodológicamente incorrectas y en algunos casos pueden incluso ser auténticos disparates.

El concepto de extinción y sus asociados tienen un fuerte carácter ecológico y el planteamiento desde la *teoría general de sistemas* debería de ser provechoso si no se extralimita el servicio de la misma. Quizá, lo más adecuado sería usarla en la descripción de los problemas más allá de la evidencia empírica para así poder buscar soluciones que no lo sean “ad hoc”, irrefutables o insostenibles.

El interés por las extinciones tiene su punto de partida en la obra “discurso sobre las revoluciones del globo y sobre los cambios que ellas han producido en el reino animal” de Georges Cuvier. El autor, que denomina *revoluciones* a las extinciones de las que aquí se trata, fue consciente de la existencia de similitudes entre algunos fósiles y algunas especies actuales y la gran diferencia entre otros y cualquier ser vivo conocido.

De ideas claramente fijistas, el concepto de extinción le situaba ante un grave conflicto, la desaparición de especies en otros momentos de la historia de la tierra necesitaba que pudiera explicarse la presencia de organismos en la actualidad y su distribución.

La solución adoptada, híbrida entre el *creacionismo múltiple* y la *migración*, era asumible en aquellos días por parte de un cristiano creyente aunque poco escrupuloso con el texto bíblico.

Eran los primeros pasos del concepto de extinción, en la actualidad poderoso y fuertemente emotivo además de muy difundido en términos comunes, sobre todo la ya mencionada extinción terminal; en el ámbito de la difusión, los conceptos pierden gran cantidad de su contenido y rigor, las ideas obtienen el éxito o el fracaso según se acepte o no por el gran público, con el consiguiente efecto reforzante.

Un concepto con éxito popular adquiere una capacidad de rebote de modo que algunas líneas de investigación que necesitan financiación utilizarán tal concepto para reforzar sus argumentos, siempre que se pueda mostrar cierta proximidad.

En nuestro caso las extinciones han llegado más allá mediante un recorrido de ida y vuelta, el fundamento de las extinciones es de tipo *catastrofista* (las catástrofes se deben a agentes fuera de lo común) y por eso la idea de la extinción se utiliza como sugerencia casi críptica en la colección de argumentos de los movimientos apocalípticos actuales, con lo cual funciona como argumentos de raíces *actualistas* (los agentes que explican procesos recurrentes son comunes).

Como se ha dicho el concepto de extinción va acompañado por oposición con el de *expansión* al que hay que añadir el más complicado de explicar de *especiación* y ambos se encuentran asociados al de *variabilidad* que en la actualidad se encuentra mejor difundido como *biodiversidad*.

Estos aspectos, variabilidad, especiación y expansión, aparecen ligados a la extinción en las evidencias con las que trabajan los paleontólogos; a través del registro fósil se han ido localizando procesos de extinción, así como fenómenos de expansión y de especiación, estos dos últimos como regla general siempre detrás en el tiempo de las extinciones y como regla particular las radiaciones explosivas acontecen tras una extinción en gran escala.

La noción de escala de la extinción proporciona una característica de interés sistemáticos de modo que se puede hablar de extinciones locales, regionales o globales, según el área donde se haya produci-

do, esta escala espacial es la más difundida aunque también habría que tener en cuenta la escala temporal así como los elementos de las comunidades implicados.

A partir de estas tres variables se elaboran esquemas, entre los distintos esquemas se buscan semejanzas y diferencias y de este modo se pueden detectar regularidades; se puede ir más lejos e intentar hallar las posibles correlaciones entre dichas regularidades y aquellos procesos físicos (actividad volcánica, cambios climáticos, etc.) que hubieran dejado evidencias (en las estructuras sedimentarias, en la composición geoquímica, etc.).

La cantidad de datos recogidos en la actualidad permiten hablar de cinco importantes crisis biológicas (extinciones) datadas en 440, 365, 250, 145 y 65 millones de años, más otras muchas de menor envergadura.

## UN EJEMPLO FINAL

Por razones más bien emotivas, la más conocida por el gran público es la correspondiente al final del Cretácico (la de hace 65 millones de años) y por el efecto de rebote antes mencionado ha sido la extinción en masa más y mejor investigada.

Los resultados indican:

- Que la mitad de las especies marinas desaparecieron.
- Que, en los continentes, todo animal de más de 25 Kg de peso desapareció.
- Que entre las plantas el fenómeno fue menos intenso.

El hecho necesitaba ser explicado a partir de una causa poderosa y casi instantánea, de entre los procesos terrestres no se encontraba ninguno que proporcionará una buena explicación causal, de modo que se comenzó a buscar causas extraterrestres y entre ellas el impacto de un objeto de grandes dimensiones se tuvo como la mejor baza.

A partir de esa hipótesis comenzó la búsqueda tanto del lugar del impacto, como de pruebas sedimentológicas y geoquímicas que la sustentaran, se fue completando el cuadro aunque algunas evidencias no encajaban del todo, por lo que hubo que acudir a algunas hipótesis anteriormente abandonadas aunque plausibles:

- a) una regresión marina de gran magnitud.
- b) una actividad volcánica inhabitual.

Ambas se habían abandonado por no ser procesos lo suficientemente rápidos como para explicar el momento de la extinción, en la actualidad el carácter catastrófico del evento se encuentra un tanto atenuado al asociarse las hipótesis anteriores al conjunto argumental de modo que el impacto del meteorito sería más bien la gota que colma el vaso.

En los últimos millones de años del Cretácico los biosistemas habrían entrado en una especie de metaestabilidad, forzada por la gran *regresión marina* y la intensa actividad volcánica; el impacto del

meteorito habría producido tal fluctuación que los elementos más comprometidos y por lo tanto menos capaces de reaccionar, sucumbieron.

Los elementos más comprometidos de un sistema actúan como controles fundamentales de los mismos y su supresión trae consigo el hundimiento del sistema, de aquí la espectacularidad del acontecimiento.

Durante su desarrollo los sistemas pasan por distintas etapas de madurez, madurez que se puede percibir a través de la estructuración de los mismos, esto es a través de la intensidad de las relaciones entre los distintos elementos que comprenden el todo y de ese todo con el ambiente.

Al principio se puede suponer que todos los elementos tienen un compromiso semejante, son equipotentes, aún no hay sistema o este es inmaduro, según discurre el desarrollo se van estableciendo relaciones jerárquicas y cambios en la composición (bien cuantitativos, bien cualitativos), por este proceso el sistema se va cerrando, el sistema se encuentra maduro cuando las propiedades que de él emergen fluctúan de forma armónica con las fluctuaciones del ambiente; a partir de la composición de un sistema maduro, se pueden producir cambios en la composición sin pérdida de estabilidad, estaríamos ante un sistema hipermaduro.

Según la madurez de los sistemas las fluctuaciones ambientales bruscas tienen distintos efectos, siendo menor en los inmaduros y máxima en los hipermaduros.

Por último una consideración, el éxito obtenido por la investigación sobre el final del Cretácico ha tenido secuelas interesantes que repite en el mundo científico una experiencia bien conocida en el mundo didáctico, se enuncia del siguiente modo: “si los problemas tienen un enunciado semejante y uno de ellos se ha resuelto con una fórmula se tiende a resolver con la misma fórmula el segundo”.

La extinción del final del Pérmico, la más importante de las conocidas es un problema que se está intentando explicar con el mismo conjunto de argumentos que la del final del Cretácico, impacto de meteorito incluido. Si la solución por una causa en un caso ha sido el impacto de un meteorito las demás extinciones también podrían deberse a la misma causa, así pues sería bueno encontrar la causa que explique el impacto regular de meteoritos, y hay quien llegó a dar nombre a esa causa, Némesis, una entidad mítica generadora de destrucción e inaccesible a la ciencia.

## BIBLIOGRAFÍA

- López, N. y Truyols, J. (1994). *Paleontología*. Editorial Síntesis S.A. Madrid.
- Margalef, R. (1980). *Ecología*. Ediciones Omega, S.A. Barcelona.
- Simpson, G. G. (1985). *Fósiles e Historia de la vida*. Prensa científica, ed. Labor, Barcelona. ■